D0417c Ausarbeitung (System: Mathematica)

■ Beispiel 8 - Gerüchteküche 1

Beispieltext

In einer Stadt mit 14000 Einwohnern breitet sich ein Gerücht aus. Die Anzahl der Personen, die das Gerücht in einer bestimmten Zeitspanne erfahren ist proportional zur Anzahl der Personen, die das Gerücht noch nicht kennen. Dabei kann angenommen werden, dass pro Tag ein Fünftel der Personen, die das Gerücht noch nicht kennen, dieses erfahren.

Als Urheber kann eine Person angenommen werden. Wie sieht die Ausbreitung für das Gerücht aus?

Zusatzfrage: Nach wie vielen Tagen wissen 90% der Bevölkerung von dem Gerücht?

Lösungsvorschlag

DISKRETES MODELL

Eingabe der rekursiven Formel und des Anfangswertes:

```
In[9]:= n[t_] := n[t] = n[t - 1] + 0.2 (K - n[t - 1])
        n[0] := 1
        K := 14000
```

Diese etwas merkwürdig anmutende Definition der Rekursion hat zur Folge, dass bereits berechnete Werte unter *n*[*t*] abgespeichert werden und nicht jedes mal neu berechnet werden müssen.

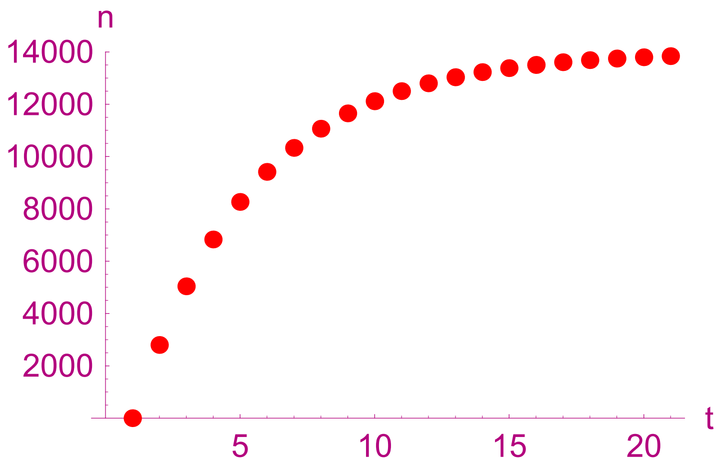
Berechnung der ersten 20 Folgenglieder:

```
In[12]:= Folge = Table[Round[n[t]], {t, 0, 20}]

Out[12]= {1, 2801, 5041, 6833, 8266, 9413, 10330, 11064, 11651, 12121, 12497,
          12797, 13038, 13230, 13384, 13507, 13606, 13685, 13748, 13798, 13839}
```

Grafische Darstellung der Folge:

```
In[13]:= ListPlot[Folge, PlotRange → {0, 14000}, AxesLabel -> { "t", "n" }];
```



Es lässt sich ablesen, dass nach etwa 18 Tagen *jeder* das Gerücht kennt. Vergleiche mit der Tabelle!

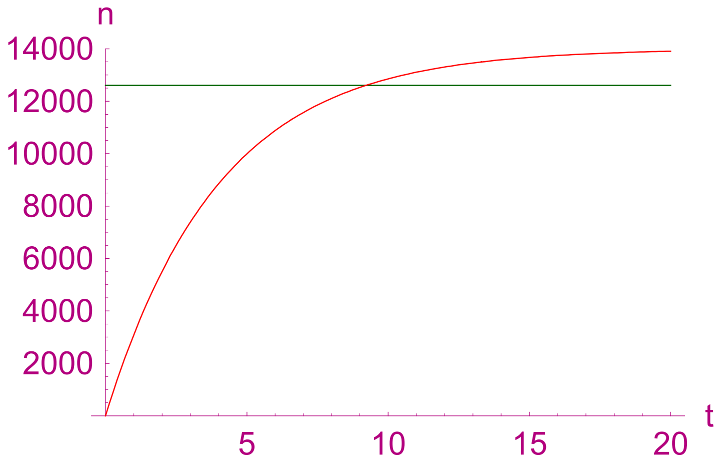
Für die Zusatzfrage verwenden wird das **KONTINUIERLICHE MODELL:**

Eingabe der Formel:

```
In[136]:= n[t_] := 14000 + (1 - 14000) e^ (-0.25 t)
```

Grafische Lösung:

```
In[140]:= Plot[{0.9*14000, n[t]}, {t, 0, 20},
            PlotRange → {0, 14000}, AxesLabel -> { "t", "n" }];
```



Algebraische Lösung:

```
Solve[n[t] == 0.9*14000]
{{t → 9.21005}}
```

Nach 9,2 Tagen kennen 90% das Gerücht.